เลือกไซต์นี้

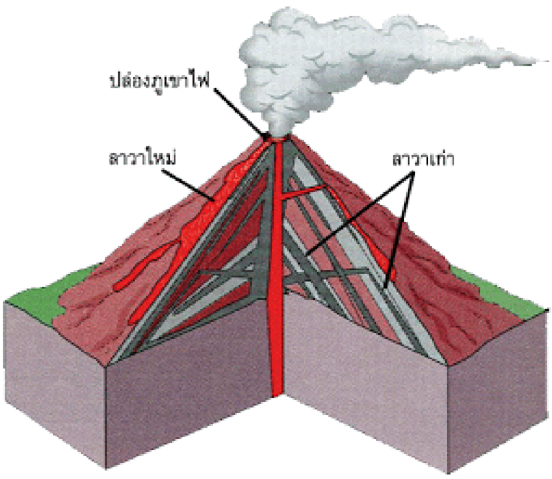
ศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โลกและดาราศาสตร์
Learning center for Earth Science and Astronomy

LESA
ความเป็นมา
ข่าว
ปฏิทินกิจกรรม
Contact Us
Google+
facebook
ดาราศาสตร์
ทรงกลมฟ้า
การเคลื่อนที่ของดาวเคราะห์
ปรากฏการณ์ทางดาราศาสตร์
ระบบสุริยะ
ธรรมชาติของแสง
สมบัติของดาวฤกษ์
วัฏจักรของดาวฤกษ์
กาแล็กซี
เอกภพ
เทคโนโลยีอวกาศ
กล้องโทรทรรศน์
จรวด
ดาวเทียม
ยานอวกาศ
วิทยาศาสตร์โลก
ระบบโลก (Earth System)
ธรณีภาค (Lithosphere)
โครงสร้างโลก
ธรณีแปรสัณฐาน
ปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยา
แผ่นดินไหว
คลื่นสึนามิ
ภูเขาไฟระเบิด
แร่
หิน
ดิน
เชื้อเพลิงธรรมชาติ
ธรณีประวัติ
อุทกภาค (Hydrosphere)
บรรยากาศ (Atmosphere)
ชีวภาค (Biosphere)
การเปลี่ยนแปลงสภาวะโลก
สื่อการเรียนรู้
Apps
Flash
Software

วิทยาศาสตร์โลก > ธรณีภาค (Lithosphere) > ปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยา >

ภูเขาไฟระเบิด

ภูเขาเกิดจากการเปลี่ยนแปลงลักษณะของเปลือกโลก ซึ่งแผ่นธรณีทวีปดันกันทำให้ชั้นหินคดโค้ง (Fold) เป็นรูปประทุนคว่ำและประทุนหงายสลับกัน ภูเขาที่มียอดแบนราบอาจเกิดจากการยกตัวของเปลือกโลกตามบริเวณรอยเลื่อน (Fault) แต่ภูเขาไฟ (Volcano) มีกำเนิดแตกต่างจากภูเขาทั่วไป ภูเขาไฟเกิดจากการยกตัวของแมกมาใต้เปลือกโลก



ภาพที่ *1* โครงสร้างของภูเขาไฟ

แมกมา

เมื่อแผ่นธรณีมหาสมุทรเคลื่อนที่เข้าหากัน หรือปะทะกับแผ่นธรณีทวีป แผ่นธรณีมหาสมุทรซึ่งมีความหนาแน่นกว่าจะจมลงสู่ชั้นฐานธรณีภาค และหลอมละลายกลายเป็นหินหนืดหรือแมกมา (Magma) โดยมีปัจจัยที่เร่งให้เกิดการหลอมละลาย ได้แก่

- **ความร้อน:** เมื่อแผ่นธรณีปะทะกันและจมลงสู่ชั้นฐานธรณีภาค แรงเสียดทานซึ่งเกิดจากการที่แผ่นธรณีทั้งสองเสียดสีกันจะทำให้เกิดความร้อน เร่งให้ผิวชั้นบนของเปลือกโลกมหาสมุทรที่จมตัวลง หลอมละลายกลายเป็นแมกมาได้ง่ายขึ้น
- **น้ำในชั้นฐานธรณีภาค:** หินเปียก (Wet rock) มีจุดหลอมเหลวต่ำกว่าหินแห้ง (Dry rock) เมื่อหินในเปลือกแผ่นมหาสมุทรจมลงสู่ชั้นฐานธรณีภาค โมเลกุลของน้ำซึ่งเปลี่ยนสถานะเป็นไอน้ำจะช่วยเร่งปฏิกริยาให้หินเกิดการหลอมเหลวได้ง่ายขึ้น
- **การลดความกดดัน:** ตามปกติหินใต้เปลือกโลกจะหลอมละลายยากกว่าหินบนเปลือกโลก เนื่องจากความกดดันสูงป้องกันหินไม่ให้เปลี่ยนสถานะ Translate งไรก็ตามอุณหภูมิสูงของชั้นฐานธรณีภาค ทำให้หินหลอมละลาย ขยายตัวออก แล้วยกตัวลอยตัวสูงขึ้น เมื่อหินหนืดร้อนขยายตัวความกดดันจะลดลง ทำให้หินที่อยู่ในหน้าสัมผัสบริเวณรอบข้างหลอมละลายได้ง่ายขึ้น

แหล่งกำเนิดของแมกมา

แมกมาไม่ได้กำเนิดขึ้นทั่วไปทุกหนแห่งของโลก หากมีอยู่แต่บริเวณที่รอยต่อของแผ่นธรณีบางชนิด และบริเวณจุดร้อนของโลก

Video

E-Learning

iAstro ดาราศาสตร์ออนไลน์

iEarth วิทยาศาสตร์โลกออนไลน์

วิธีลงทะเบียน

FAQ คำถามที่พบบ่อย

Sign in เพื่อเข้าเรียน (เฉพาะผู้ลงทะเบียน)

Classroom: iAstro 1

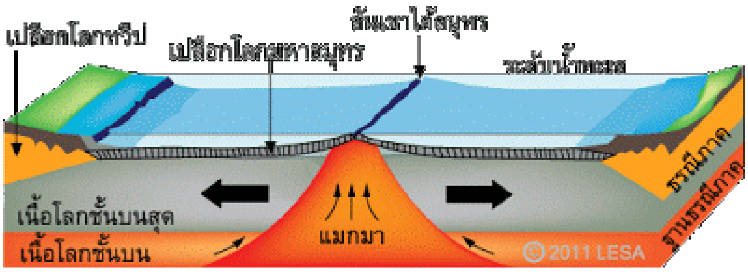
Classroom: iAstro 2

Classroom: iEarth 1

Classroom: iEarth 2

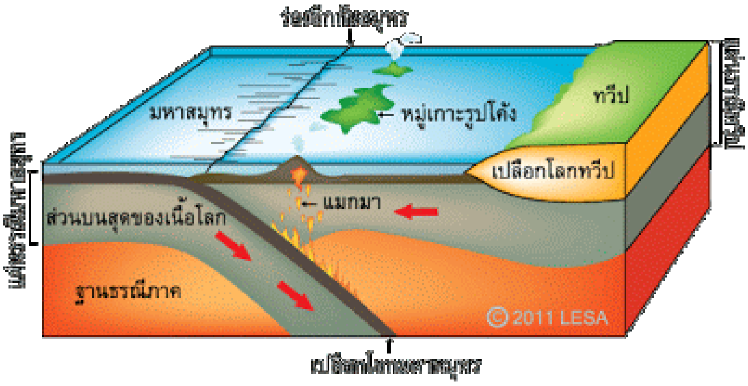
สนับสนุนโดย

- **รอยต่อของแผ่นธรณีเคลื่อนที่ออกจากกัน:** แมกมาจากชั้นฐานธรณีภาคลอยตัวขึ้นสู่พื้นผิวโลก แรงดันที่ลดลงช่วยทำให้เปลือกโลกที่อยู่ด้านบนหลอมละลายเกิดเป็นสันเขาใต้สมุทร และดันตัวออกทางด้านข้างกลายเป็นแผ่นธรณีมหาสมุทรซึ่งกำเนิดมาจากแมกมาหินบะซอลต์ ดังภาพที่ 2 ตัวอย่างเช่น สันเขาใต้มหาสมุทรแอตแลนติก อย่างไรก็ตามในบางแห่งแมกมาก็ยกตัวขึ้นสู่แผ่นธรณีทวีป เช่น ทะเลสาบมาลาวี ในทวีปแอฟริกา



ภาพที่ 2 แหล่งกำเนิดแมกมาบริเวณสันเขาใต้มหาสมุทร

- **รอยต่อของแผ่นธรณีเคลื่อนที่เข้าหากัน:** การชนกันของแผ่นธรณีสองแผ่นในแนวมุดตัว (Subduction zone) ทำให้แผ่นที่มีความหนาแน่นมากกว่าจมตัวลงตัวสู่ชั้นฐานธรณีภาค แรงเสียดทานซึ่งเกิดจากการที่แผ่นธรณีทั้งสองเสียดสีกันจะทำให้เกิดความร้อน น้ำในแผ่นหินซึ่งระเหยกลายเป็นไอ ประกอบกับแรงกดดันที่ลดลง ช่วยให้หินหลอมละลายกลายเป็นแมกมาได้เร็วขึ้น และแทรกตัวออกจากผิวโลกทางปล่องภูเขาไฟ ดังภาพที่ 3 ยกตัวอย่างเช่น ภูเขาไฟฟูจิ ในประเทศญี่ปุ่น



ภาพที่ 3 แหล่งกำเนิดแมกมาในเขตมุดตัว

- **จุดร้อน (Hotspot):** แก่นโลกชั้นนอกมีความร้อนไม่เท่ากัน ในบางจุดของแก่นโลกมีความร้อนสูง จึงทำให้เนื้อโลกชั้นล่างเหนือบริเวณนั้นหลอมละลาย และแทรกตัวลอยขึ้นมาตามช่องแมกมา (Magma plume) จุดร้อนจะอยู่ ณ ตำแหน่งเดิมของแก่นโลก แต่เปลือกโลกจะเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ผ่านจุดร้อน แมกมาที่โผล่ขึ้นสู่พื้นผิวโลก จึงทำให้เกิดหมู่เกาะเรียงตัวกันเป็นแนว ดังเช่น หมู่เกาะฮาวาย โดยที่เกาะที่มีอายุมากจะอยู่ห่างจากจุดร้อน เกาะที่เกิดขึ้นมาใหม่จะอยู่บนจุดร้อนพอดี ทิศทางการเรียงตัวของหมู่เกาะจะขึ้นอยู่กับทิศทางการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณี ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แหล่งกำเนิดแมกมาบนจุดร้อน

- **แมกมาแกรนิต และ แมกมาบะซอลต์:** ปกติแมกมาที่เกิดจากชั้นหินในเปลือกโลกมหาสมุทรหลอมละลายในชั้นฐานธรณีภาคจะเป็นแมกมาบะซอตล์ (Basaltic magma) แต่เมื่อแมกมาบะซอลต์ลอยตัวสูงขึ้นดันเปลือกโลกทวีปซึ่งมีองค์ประกอบหลักเป็นหินแกรนิตก็จะหลอมละลายกลายเป็นแมกมาแกรนิต (Granitic magma) แต่เนื่องจากหินแกรนิตซึ่งมีองค์ประกอบหลักเป็นซิลิกาซึ่งมีจุดหลอมเหลวต่ำกว่าหินบะซอลต์ เราจึงมักพบว่า แมกมาแกรนิตมักเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็งภายในเปลือกโลก (Pluton) กลายเป็นหินอัคนีแทรกซอน ส่วนแมกมาบะซอลต์มักเย็นตัวบนพื้นผิวโลกเรียกว่า ลาวา (Lava) และกลายเป็นหินอัคนีพุในที่สุด

ประเภทของภูเขาไฟ

ภูเขาไฟมีรูปร่างสัณฐานต่างๆ กัน เนื่องจากเกิดขึ้นจากแมกมาซึ่งมีแหล่งกำเนิดแตกต่างกัน และมีองค์ประกอบของแร่แตกต่างกัน เราจำแนกชนิดของภูเขาไฟตามลักษณะทางกายภาพได้ 4 ประเภท ดังนี้

- **ที่ราบสูงลาวา (Basalt Plateau):** เกิดจากแมกมาบะซอลต์แทรกตัวขึ้นมาตามรอยแตกของเปลือกโลกแล้วกลายเป็นลาวาไหลท่วมบนพื้นผิว ในลักษณะเช่นเดียวกับน้ำท่วม เมื่อลาวาเย็นตัวลงก็จะกลายเป็นที่ราบสูงลาวาขนาดใหญ่ประมาณ 100,000 ถึง 1,000,000 ตารางกิโลเมตร เช่น เกาะสกาย ประเทศอังกฤษ (ภาพที่ 5)



ภาพที่ 5 ที่ราบสูงลาวา *(เกาะสกาย)*

- **ภูเขาไฟรูปโล่ (Shield volcano):** เกิดขึ้นจากแมกมาบะซอลต์ที่มีความหนืดสูง ไหลออกมาฟอร์มตัวเป็นที่ราบสูงลาวา แต่ความหนืดทำให้แมกมาก่อตัวเป็นภูเขาไฟขนาดใหญ่และอาจสูงได้ถึง 9,000 เมตร แต่มีลาดชันเพียง 6 - 12 องศา ภูเขาไฟรูปโล่มักเกิดขึ้นจากแมกมาซึ่งยกตัวขึ้นจากจุดร้อน (Hotspot) ในเนื้อโลกชั้นล่าง (Lower mantle) ตัวอย่างเช่น ภูเขาไฟมอนาคีบนเกาะฮาวาย ที่กลางมหาสมุทรแปซิฟิก (ภาพที่ 6)



ภาพที่ 6 ภูเขาไฟรูปโล่ *(มอนาคี)*

- **กรวยกรวดภูเขาไฟ (Cinder cone):** เป็นภูเขาไฟขนาดเล็กมาก สูงประมาณ 100 - 400 เมตร ความลาดชันปานกลาง เกิดจากการสะสมตัวของแก๊สร้อนในแมกมาที่ยกตัวขึ้นมา เมื่อมีความดันสูงเพียงพอ ก็จะระเบิดทำลายพื้นผิวโลกด้านบนเกิดเป็นปล่องภูเขาไฟ กรวดและเถ้าภูเขาไฟ กระเด็นขึ้นสู่อากาศแล้วตกลงมากองทับถมกันบริเวณปากปล่องเกิดเป็นเนินเขารูปกรวย (ภาพที่ 7) ข้อสังเกตคือ ภูเขาไฟแบบนี้ไม่มีธาร

ลาวาซึ่งเกิดขึ้นจากแมกมาไหล แต่จะมีลักษณะเป็นกรวดกลมๆ พุ่งออกมาจากปากปล่อง แล้วกองสะสมกัน ทำให้เกิดความลาดชันประมาณ 30 - 40 องศา เช่น กรวยภูเขาไฟในรัฐโอรีกอน ประเทศสหรัฐอเมริกา



ภาพที่ 7 กรวยกรวดภูเขาไฟ

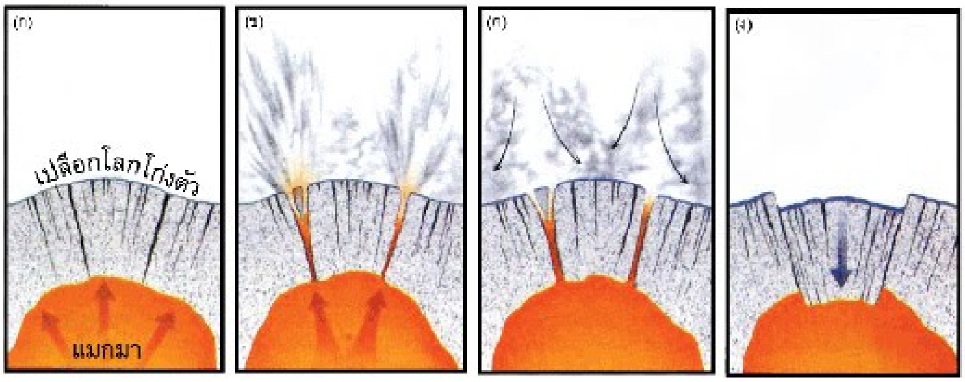
- **ภูเขาไฟกรวยสลับชั้น (Composite cone volcano):** เป็นภูเขาไฟขนาดปานกลาง ที่มีรูปทรงสวยงาม เป็นรูปกรวยคว่ำ สูงประมาณ 100 เมตร ถึง 3,500 เมตร เรียงตัวอยู่บริเวณเขตมุดตัว (Subduction zone) เกิดขึ้นจากแผ่นธรณีมหาสมุทรที่หลอมละลายเป็นแมกมา แล้วยกตัวขึ้นดันเปลือกโลกขึ้นมาเป็นแนวภูเขาไฟรูปโค้ง (Volcanic arc) สิ่งที่ภูเขาไฟพ่นออกมามีทั้งธารลาวา และกรวดเถ้าภูเขาไฟ สลับชั้นกันไป เนื่องจากในบางครั้งแมกมาแข็งตัวปิดปากปล่องภูเขาไฟ ทำให้เกิดแรงดันจากแก๊สร้อน ดันให้ภูเขาไฟระเบิดและเปลี่ยนรูปทรง ตัวอย่างเช่น ภูเขาไฟฟูจิ ประเทศญี่ปุ่น (ภาพที่ 8), ภูเขาไฟพินาตูโบ ประเทศฟิลิปปินส์, ภูเขาไฟเซนต์เฮเลน รัฐวอชิงตัน ประเทศสหรัฐอเมริกา ภูเขาไฟรูปกรวยเป็นแนวภูเขาไฟรูปโค้ง (Volcano arc) ซึ่งเกิดขึ้นจากแมกมาในบริเวณเขตมุดตัวของเปลือกโลกมหาสมุทรที่หลอมละลาย ประเภทนี้ระเบิด จะมีความรุนแรงสูงและก่อให้เกิดความเสียหายเป็นอย่างมาก



ภาพที่ 8 ภูเขาไฟกรวยสลับชั้น (ฟูจิ)

การประทุของภูเขาไฟ

ภูเขาไฟไม่มีคาบการระเบิดที่แน่นอน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับแรงดันภายใน คุณสมบัติและปริมาณหินที่กดทับโพรงแมกมา อย่างไรก็ตามนักธรณีวิทยาสามารถทำการพยากรณ์อย่างคร่าวๆ โดยการวิเคราะห์ความถี่ของคลื่นไหวสะเทือน ความรุนแรงของแผ่นดินไหว ความเป็นกรดของน้ำใต้ดินซึ่งเกิดจากแมกมาอุณหภูมิสูงทำให้แร่ธาตุละลายตัว และความผิดปกติของพฤติกรรมสัตว์



ภาพที่ 9 การปะทุของภูเขาไฟ

การปะทุของภูเขาไฟที่รุนแรงเกิดขึ้น เมื่อแมกมาบะซอลต์ยกตัวขึ้นลอยตัวขึ้นจากชั้นฐานธรณีภาค จะทำให้แผ่นเปลือกโลกธรณีซึ่งเป็นหินแกรนิตหลอมละลายกลายเป็นแมกมาแกรนิต แล้วดันพื้นผิวโลกให้โก่งตัวขึ้น (ภาพที่ 9 ก) แรงอัดของแก๊สร้อนดันให้ปากปล่องภูเขาไฟระเบิด พ่นฝุ่นเถ้าภูเขาไฟ (Pyroclastic flow) ซึ่งมีคามร้อนถึง 900 องศาเซลเซียสขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศ (ภาพที่ 9 ข) แล้วตกลงมาทับถมกันที่บริเวณเนินภูเขาไฟ (ภาพที่ 9 ค) ทั้งลาวาที่ไหลออกมาและเศษวัสดุที่ตกลงมาทับถมกัน ทำให้บริเวณรอบปากปล่องภูเขามีน้ำหนักมาก จึงทรุดตัวกลายเป็นแอ่งภูเขาไฟรูปกระจาด (Caldera) เมื่อเวลาผ่านไปน้ำฝนตกลงมาสะสมกัน ทำให้เกิดเป็นทะเลสาบ (ภาพที่ 9 ง)

ประโยชน์และโทษของภูเขาไฟ

ภูเขาไฟระเบิดใกล้ชุมชนทำให้เกิดมหันตภัยครั้งยิ่งใหญ่ แผ่นดินไหวทำให้อาคารพังพินาศ ถนนขาด และไฟไหม้เนื่องจากท่อแก๊สถูกทำลาย ธารลาวา กรวดและเถ้าภูเขาไฟที่ไหลลงมา (Pyroclastic flow) สามารถทับถมหมู่บ้านและเมืองที่อยู่รอบข้าง ถ้าภูเขาไฟอยู่ชายทะเล แรงสั่นสะเทือนจากแผ่นดินไหวจะทำให้เกิดคลื่นสึนามิขนาดยักษ์กระจายตัวออกไปได้ไกลหลายร้อยกิโลเมตร ฝุ่นและเถ้าภูเขาไฟสามารถปลิวไปตามกระแสลมเป็นอุปสรรคต่อการจราจรทางอากาศ แต่อย่างไรก็ตามภูเขาไฟระเบิดหนึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวัฏจักรธรณีแปรสัณฐาน ซึ่งหมุนเวียนธาตุอาหารให้แก่ผิวโลก ดินที่เกิดจากการสลายตัวของหินภูเขาไฟ มีความอุดมสมบูรณ์สูงใช้ปลูกพืชพรรณได้งอกงาม แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งปล่อยออกมาจากปล่องภูเขาไฟ ทำให้พืชสามารถสังเคราะห์ธาตุอาหารด้วยแสง แมกมาใต้เปลือกนำแร่ธาตุและอัญมณีที่หายาก เช่น เพชร พลอย ขึ้นมา เป็นต้น และด้วยเหตุที่ภูเขาไฟนำมาซึ่งความมั่งคั่งอุดมสมบูรณ์ ดังนั้นชุมชนจึงมักตั้งอยู่ที่เชิงภูเขาไฟ



ภาพที่ 10 กรวดและเถ้าภูเขาไฟ (Pyroclastic flow)

Comments